
北京谱仪III开创探索正反物质不对称性的新方法

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/18612.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近期，我国自主研发的大型高能物理实验装置北京谱仪III合作组实现一种创新实验方法，为研究物质和反物质不对称性提供了极其灵敏的实验探针。相关研究成果于6月2日发表在《自然》上。

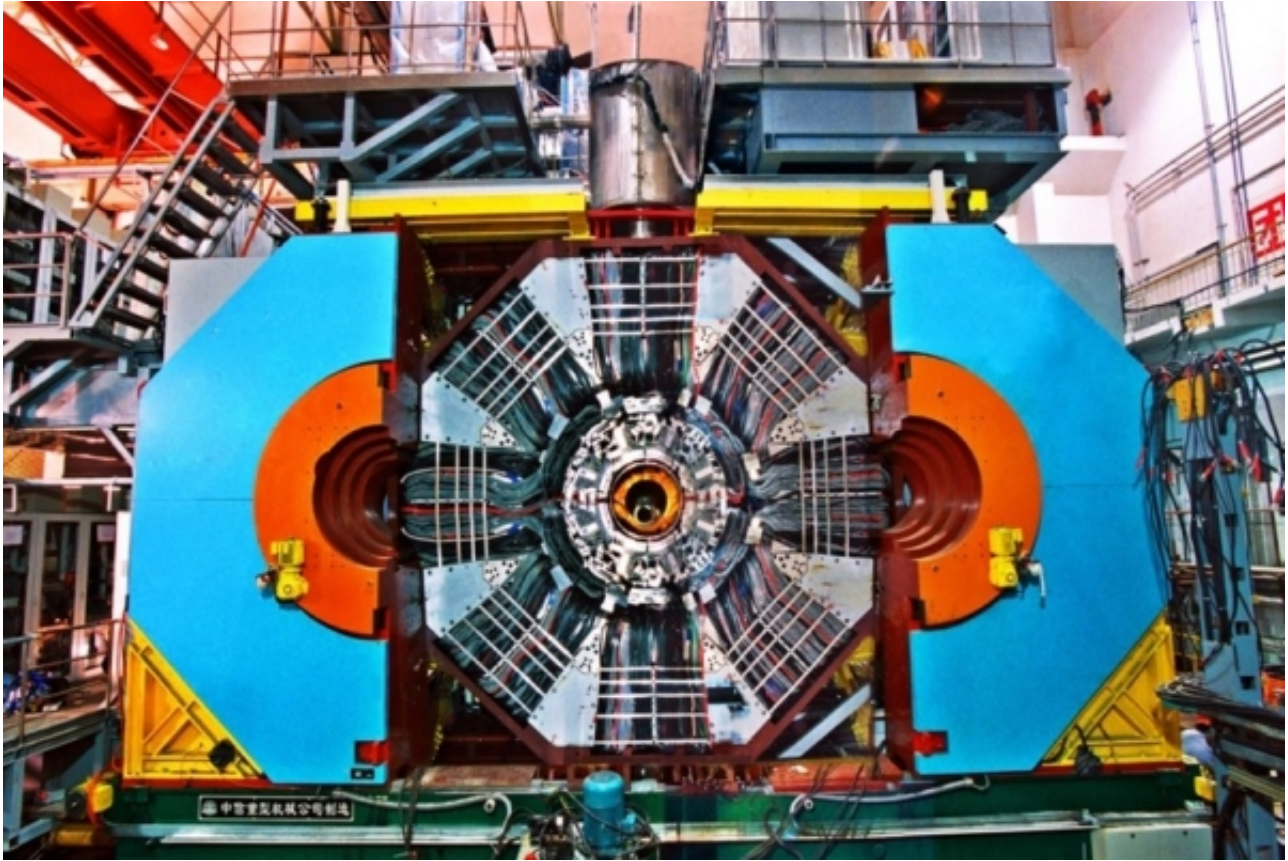
宇宙大爆炸之初应该产生等量的正反物质，但为什么我们的宇宙却只有物质组成而非反物质？这个问题困扰了科学界半个多世纪。物质和反物质遵循不同的规律吗？粒子衰变为研究正反物质不对称性提供了重要线索：如果粒子和反粒子的衰变模式存在差异，那么这些差异可能是导致我们今天丰富的物质世界形成的原因。然而，由于粒子衰变通常是由多种相互作用诱导发生的，比如一种类似质子的短寿命粒子叫做科西超子，它的内部含有两个重的奇异夸克和一个轻夸克，带一个负电荷，其衰变过程中既有弱也有强作用发生。如何识别是哪种作用导致正反物质衰变行为不同呢？北京谱仪III实验最近首次利用处于量子纠缠的正反科西超子对的级联衰变，成功把导致正反物质不对称的弱作用力从强作用力中分离出来，这一创新方法和实验结果引起该领域世界同行的密切关注。

实验数据北京谱仪III实验国际合作组收集的。合作组成立于2008年，由来自亚洲、欧洲和美洲等17个国家80个研究机构约500名科学家组成。在北京谱仪III实验中，电子与其反粒子正电子碰撞的能量是其固有质量的上万倍。在这些碰撞中，电子和正电子湮灭，并从释放的能量中产生其他粒子或粒子对。在这项新的研究中，科研人员利用正反科西超子的“自旋”信息和量子关联来揭示正反物质不对称性，粒子物理学家称为“CP破坏”。超子衰变是寻找CP破坏的一个很有希望的狩猎场，因为它们“自旋”方向可以通过其“子粒子”的衰变直接测量。考虑成对的正反超子级联衰变，可以把强力和弱力的贡献分开，导致对CP破坏测量的敏感度显著提高。北京谱仪III实验这一创新方法为寻找CP破坏提供了一种全新的视角。

尽管该研究给出的结果显示没有CP破坏的迹象，但这一创新方法为科学家未来确认或排除超出标准模型的CP破坏来源带来了希望。“这是理解正反物质不对称性的一个里程碑，我期待北京谱仪III合作组将取得更多成就。”中国科学院院士、中科院高能物理研究所所长王贻芳说。“北京谱仪III实验的灵敏度远高于之前费米实验室的HyperCP实验，是HyperCP实验单事例灵敏度的1000倍，这得益于北京谱仪III实验上正反科西超子的自旋极化和量子纠缠。”BESIII国际合作组发言人李海波表示。

北京谱仪III探测器拥有目前国内正在运行的最大国际合作组。此次研究由中国科学家和国外合作者共同完成，是国际合作的典范。

[论文链接](#)



北京谱仪III探测器侧面照



正反科西超子级联衰变演示图：如果物质和反物质遵循相同的物理法则，科西超子与反科西超子的衰变应该是镜像对称的，只是空间坐标是相反的。镜像之间纽带连接表示正反超子的量子关联。

研究团队单位：高能物理研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发